

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction).

**2.187.712**

(21) N° d'enregistrement national :  
(A utiliser pour les paiements d'annuités,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

**72.21678**

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

### 1<sup>re</sup> PUBLICATION

(22) Date de dépôt ..... 2 juin 1972, à 10 h 30 mn.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 3 du 18-1-1974.

(51) Classification internationale (Int. Cl.) C 03 b 27/00.

(71) Déposant : BAIOCCHI Paolo, résidant en Italie.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Dr. S. Paini c/o Reggiani, 75, rue Moquet, 94-Champigny.

(54) Installation automatique pour la trempe des lentilles en verre.

(72) Invention de :

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle :

2187712

Cette invention industrielle a pour objet une installation automatique pour la trempe des lentilles en verre. L'invention concerne le secteur de la technique de la trempe des lentilles en verre.

On sait que la trempe du verre n'entraîne aucune altération de sa structure moléculaire. Nous pouvons donc définir la trempe du verre comme le phénomène qui se manifeste dans la naissance de tensions intérieures d'intensité et de distribution telles à augmenter remarquablement (de 3 à 6 fois), 10 soit la résistance au choc que celle à la flexion.

La trempe du verre est obtenue au moyen de chauffage jusqu'à la limite inférieure à l'intervalle d'amollissement (pour éviter des déformations de la pièce) et un suivant rapide refroidissement.

Il faut noter que la dureté superficielle du verre n'augmente pas avec la trempe, contrairement à ce que l'on pense. Afin que la trempe soit efficace, il faut que les tensions soient bien équilibrées, de façon à ne pas provoquer des bris spontanés dans les lentilles ou pour des causes insignifiantes.

Le peu de conductibilité thermique du verre joue un rôle fondamental dans la trempe.

Voyons donc de quelle façon les tensions intérieures en effet naissent: le verre, rechauffé jusqu'à la limite inférieure de l'intervalle d'amollissement, subit une dilatation qui dépend du coefficient de dilatation thermique et 25 de la saute de température.

Le rapide refroidissement provoque une brusque augmentation de la viscosité des couches extérieures dont la rapidité "bloque" les molécules dans leur position, empêchant 30 aux couches extérieures de se contracter librement suivant la loi de la dilatation.

C'est-à-dire qu'il reste dans un état de dilatation forcée. Etant donné le peu de conductibilité thermique du verre, les couches les plus intérieures se refroidissent

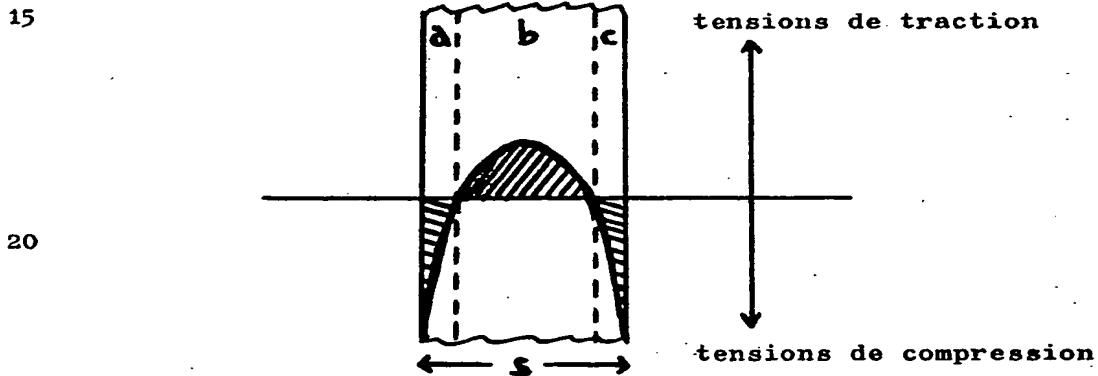
2187712

plus lentement. Les molécules gerdent une certaine mobilité et par conséquent les couches intérieures ont la tendance à se contracter normalement. Mais à cette contraction, la coquille extérieure solidifiée s'oppose.

5 De cette façon les couches intérieures fatiguent les extérieures à se contracter tandis que les extérieures fatiguent les intérieures à se dilater.

10 Ce déséquilibre de forces fait naître des tensions intérieures qui rétablissent l'équilibre intérieur de la pièce empêchant de cette façon le bris.

15 Le graphique ci-dessous reproduit, où a et c sont les couches comprimées et b les couches tendues, donne une idée qualitative du développement des tensions intérieures dans une feuille de verre trempée.



25 Dans ce graphique on peut remarquer que la couche soumise à traction est grande et a une petite valeur maximum; tandis que les couches comprimées sont minces, mais ont une haute valeur maximum des tensions. Le graphique donne une idée de quelle façon cette distribution de tensions permet de soumettre le verre à une flexion considérable sans le détruire.

30 Le verre trempé devient biréfringent et on peut donc évaluer qualitativement la direction et l'importance des tensions, interposant le verre entre deux nicols croisés.

D'après ce qu'on a précédemment dit, il en suit clairement que la qualité de la trempe dépend des facteurs

suivants:

$\Delta t$ : Vitesse de refroidissement;  $\Delta T$ : Saute thermique à laquelle le verre est soumis pendant le refroidissement; S: Epaisseur du verre;  $\alpha$ : Coefficient de dilatation thermique;  $\lambda$ : Conductibilité thermique;  $T_i-T_e$ : Différence de température entre la couche intérieure et les couches extérieures.

Il faut remarquer que la variable  $T_i-T_e$  dépend à son tour de  $\lambda$  et de S. C'est au fabricant de faire des lentilles d'épaisseur appropriée et telles à rendre  $\lambda$  la plus petite possible et  $\alpha$  le plus grand possible. L'installation automatique pour la trempe des lentilles agit sur les variables  $\Delta t$ ,  $\Delta T$ , et  $T_i-T_e$ . Ce qui rend difficile la trempe des lentilles neutres est sa petite épaisseur. Cela, outre un affaiblissement intrinsèque de la lentille, entraîne une basse valeur de la variable  $T_i-T_e$  qui peut compromettre l'efficacité de la trempe.

On fait remarquer que l'homme d'étude M. von Reise considère comme caractéristique de trempe la valeur de  $T_i-T_e$ , quand elle est environ à  $450^{\circ}\text{C}$  et varie avec le type de verre.

20 L'installation automatique en objet a été étudiée de façon à rendre  $T_i-T_e$  le plus haut possible selon le type du verre. A ce but l'installation permet le facile et rapide remplacement des convergents de refroidissement placés dans des capsules interchangeables et son programme permet de changer dans 25 de grandes limites le temps pendant lequel les jets agissent. De plus, le refroidissement par un circuit d'eau des jets d'air permet d'augmenter même le  $\Delta T$ .

Lorsqu'on change les convergents, on change aussi le débit d'air permettant d'obtenir pour chaque type de 30 lentilles le plus bas  $\Delta t$  dans la mesure d'un élevé  $T_i-T_e$ .

L'installation de refroidissement est douée de jets de refroidissement tels à assurer la symétrie des tensions intérieures pour éviter des bris.

Pour ce qui concerne l'état actuel de la

2187712

technique dans le domaine de l'invention, il faut se rappeler que les procédés industriels de trempe des lentilles en usage se basent sur l'utilisation de fours dans lesquels des châssis avec des supports mobiles pour les lentilles sont introduits verticalement ou des fours dans lesquels entrent et sortent, à travers deux ouvertures une ou plusieurs couronnes pivotantes sur lesquelles on appuie les lentilles qui sont ensuite refroidies à air.

Le premier de ces systèmes entraîne non seulement le peu d'avantages de fonctionnement, mais aussi les inconvénients de disperser la chaleur du four pendant l'ouverture pour l'extraction des châssis (avec élévation du besoin calorique), de ne pas effectuer le rapide refroidissement des lentilles (parce qu'il y a un considérable intervalle de temps pour la sortie du châssis) au détriment de la qualité et de l'efficacité de la trempe et de devoir changer ou régler les attaques des lentilles et d'être très bruyant à cause des compresseurs d'air avec des convergents multiples (deux pour chaque lentille) placés près du châssis.

Le second système, lui aussi d'emploi peu rationnel, présente les imperfections de disperser lui-aussi la chaleur du four, de ne pas donner aux lentilles une qualité de trempe suffisamment bonne et d'avoir un fonctionnement très bruyant à cause des hélices de ventilation centrifuges pour l'air de refroidissement.

La présente invention élimine ces inconvénients ayant comme but la réalisation d'une nouvelle installation pour la trempe des lentilles en verre composée d'un four à moufle, de souffleurs d'air et de moyens de transport des lentilles avec des supports universels de nouvelle conception, outre un panneau de contrôle général de fonctionnement.

Les buts de l'invention sont la création d'un nouveau système de trempe des lentilles en verre, obtenu au moyen du chauffage en four des susdites et avec l'immédiat

refroidissement par de jets d'air concentrés en un ou plusieurs points de la lentille pour distribuer les tensions symétriquement; la réalisation d'une installation composée à ce but avec un four à moufle muni de fentes d'entrée et de sortie des 5 lentilles appuyées sur de spéciaux supports universels joints normalement à des chaînes transporteuses qui entrent et qui sortent du dit four.

Les avantages de l'invention peuvent être ainsi résumés:

- 10 1) Absence de dispersion de la chaleur du four, avec une réduction considérable du besoin calorifique (égal environ à 12 Kw/h pour une production d'environ 1000 lentilles à l'heure) assurée par des rideaux spéciaux à fermeture hermétique ou rideaux métalliques antidispersion dont sont 15 pourvues les fentes d'entrée et de sortie, entre lesquelles passent les chaînes transporteuses.
- 2) Refroidissement immédiat et forcé par des jets d'air, des lentilles à la sortie, qui permet une haute qualité de trempe pour les lentilles qui peuvent supporter 20 abondamment des forces de choc nécessaires à l'essai de sûreté (par exemple dépassant les épreuves des règles dans les Etats Unis d'Amérique qui prévoient le choc d'une petite balle en acier de 16 grammes d'une hauteur de m. 1,37 sur la convexité de la lentille placée sur un support rigide).
- 25 3) Continuité de travail en cycle continu au moyen de deux ou plus couples cinématiques qui supportent les lentilles: pour cela une seule personne est suffisante pour effectuer le rechange sur les deux chaînes transporteuses (prélèvement de deux lentilles trempées et remplacement de deux 30 lentilles à tremper), assurant une production d'environ 1000 pièces à l'heure.
- 4) Possibilité de garder les lentilles gauches séparées (sur une chaîne transporteuse) des lentilles droites (sur l'autre chaîne transporteuse) qui sont par conséquent

prêtes pour le montage en série sur les lunettes.

5) Chargement et travail de lentilles de différente forme, dimension et épaisseur, même dans un seul cycle de production, grâce à des particuliers supports universels à encastrement rapide des lentilles.

6) Possibilité de réduire de moitié la consommation d'énergie calorique au moyen du fonctionnement d'une seule chambre de chauffe et d'une seule chaîne transporteuse, c'est-à-dire en excluant l'emploi d'une chambre du four.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention résultent de la description suivante par rapport au dessin ci-inclus, qui représente, à titre d'exemple non limitatif, une forme, d'exécution préférée montrant les effets techniques de l'invention.

15 La figure 1 de la planche est une vue perspective de l'installation du côté d'entrée des lentilles.

La figure 2 en est une vue perspective du côté de sortie.

20 La figure 3 est une vue d'un détail du support universel de la lentille et du souffleur d'air avec des capsules à plusieurs convergents et à un seul convergent.

En elles sont comprises les parties essentielles et les principaux détails qui se distinguent avec les suivants numéros: four à moufle 1, composé de deux chambres de chauffe, fentes d'entrée 2 et 3, fentes de sortie 4 et 5, rideau de fermeture de lesdites 6, colonne de guidage du rideau 7, tempériseur 8, souffleurs d'air comprimé 9, 10, 11 et 12 avec les relatives capsules interchangeables 13 et 14 que l'on peut visser dans l'embout 15 ou dans la partie terminale du tuyau de sortie 30 de l'air comprimé 16 inséré dans le corps du souffleur 17 dans lequel l'eau circule, circuit de refroidissement à eau composé des tuyaux d'entrée 18, des tuyaux de jonction 19, 20 et 21 et du tuyau de sortie 22, tuyau provenant du compresseur d'air 23, roues dentées des couples cinématiques 24, 25, 26, 27, chaînes

transporteuses 28 et 29, dont les sens de rotation sont indiqués par les flèches, cylindre pneumatique 30, arbre du piston 31, joint à l'encliquetage 32, déclics du dit 33 et 34, ressorts de rappel 35 et 36, paliers à roulement 37 et 38, soupape 39,  
5 régulatrice de l'arrêt et du retour de l'encliquetage; supports universels des lentilles 40 et 44, régulateur de pression des souffleurs d'air 42, dispositif régulateur vertical de la hauteur des souffleurs 43, régulateur horizontal qui permet le déplacement et l'inclinaison des souffleurs 44, support universel de la  
10 lentille 45, tableau électronique des commandes 46, lentille 47.

En référence au dessin, le fonctionnement de l'installation est résumé ci-dessous.

Au moyen des commandes du tableau spécial on coupe le circuit électrique et on porte les chambres de chauffe  
15 du four à une température d'environ 600°C démarrant en même temps le compresseur générateur d'air et ouvrant le robinet d'alimentation de l'eau dans le spécial circuit de refroidissement inséré dans les souffleurs d'air. On démarre ensuite l'appareil moteur (double encliquetage) des chaînes cinématiques et l'on range  
20 (manuellement ou au moyen de dispositifs mécaniques prenants) les lentilles droites sur des supports universels d'une chaîne transporteuse et les lentilles gauches sur l'autre. Les lentilles, en même temps que les chaînes transporteuses, entrent dans le four par les fentes spéciales d'entrée et avancent lentement y restant  
25 pour une période de temps jusqu'à la limite inférieure à l'intervalle d'amollissement (c'est-à-dire les lentilles atteignant l'état moléculaire conséquent au chauffage près de la sortie du four) et ensuite elles sortent des fentes pour être immédiatement refroidies par les jets d'air froid comprimé placés  
30 à l'extérieur à proximité des sorties. Les lentilles, de cette façon trempées, sont prises par l'opérateur ou par le dispositif prenant, séparément des chaînes transporteuses pour les poser ensuite sur les bandes de transport ou des container destinés spécifiquement pour les lentilles droites ou gauches pour rendre

rationnelle la suivante opération de montage sur les lunettes.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres formes et d'autres modes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

R E V E N D I C A T I O N S

1) Installation automatique pour la trempe des lentilles en verre caractérisée par le fait qu'elle comprend une structure pourvue de supports au sol qui loge un four à 5 moufle avec deux chambres de chauffe à fonctionnement indépendant garnies de matériel réfractaire dans lequel les lentilles passent, y restant pour une période de temps nécessaire à atteindre une température préfixée un peu inférieure au point d'amollissement, une ou plusieurs couples cinématiques fermées 10 actionnées par un moteur ou mécanisme, ayant des éléments flexibles sur lesquels sont placés les supports universels des lentilles, qui entrent dans le four par les deux fentes et qui sortent par les autres deux fentes en cycle continu, des fentes qui sont pourvues de fermetures hermétiques pour éviter 15 des dispersions de chaleur, une série de souffleurs d'air froid comprimé composés d'un corps dans lequel sont placés des canalisations adjacentes pour le passage séparé de l'air et de l'eau de refroidissement, placés à proximité des fentes de sortie du four, qui concentrent des jets d'air à haute pression 20 sur un ou plusieurs points déterminés par les lentilles, en effectuant le rapide refroidissement, dit trempe, un tableau électrique des commandes à bas voltage pour le contrôle du fonctionnement des différents organes qui composent l'installation.

2) Installation automatique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est pourvue d'un four à moufle, garni de matériel réfractaire, constitué de deux chambres séparées à chauffage indépendant, dans lesquelles sont placées les résistances électriques ou les brûleurs de gaz, avec possibilité de chauffage d'une seule chambre qui permet le 25 travail seulement par une chambre, réduisant de moitié le besoin 30 d'énergie calorique en cas de cycles de travail réduit.

3) Installation automatique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est pourvue d'une série de couples cinématiques fermées, composées d'organes

flexibles sur lesquels sont placés les supports des lentilles et d'organes rigides fixes symétriques et parallèles, se mouvant chacune en sens contraire et à la même vitesse par suite d'un moteur ou encliquetage ou un autre mécanisme ayant la branche 5 de l'élément flexible qui entre entièrement dans une chambre de chauffe du four par la spéciale fente et sortant par la fente spéciale pour former une rotation continue de l'organe flexible, tandis que les organes rigides sur lesquels s'enroulent les flexibles, sont placés à l'extérieur du four.

10                  4) Installation automatique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est pourvue d'un moteur indépendant pour chaque couple cinématique ou pour une série de couples cinématiques agissant sur l'organe rigide ou sur le flexible, en ce cas se représentant comme simple ou double 15 encliquetage placé intérieurement sur les organes flexibles des couples cinématiques et lui imprimant le mouvement, actionné par un piston à fonctionnement pneumatique ou mécanique à vitesse réglable, coulissant dans un cylindre et pourvu d'axe sur lequel deux déclics s'articulent et s'étendent à l'allée, s'insérant ou 20 adhérant aux organes flexibles, les faisant avancer et se retraitant, avec contact par glissement ou roulement au moyen de coussinets rappelés par des ressorts antagonistes dans le mouvement de retour, fraction de temps pendant laquelle les couples cinématiques restent inactives.

25                  5) Installation automatique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle possède une série de supports-greffes universels pour lentilles de n'importe quelle dimension situés sur les organes flexibles roulants des couples cinématiques et formés d'une base sur laquelle sont placés un 30 embout bifurqué avec des guides pour insertion du bord de la lentille et une barre disarticulée qui est appuyée sur un point de blocage supérieur de la lentille, avec possibilité de placer sur un couple cinématique seulement les lentilles droites et sur l'autre seulement les lentilles gauches, séparation qui permet

un montage plus rapide en série des lentilles trempées sur les montures des lunettes.

6) Installation automatique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est pourvue de rideaux à fermeture hermétique des fentes de sortie et rideaux de fermeture des fentes d'entrée du four, ou autre type de fermeture reliées à un temporisateur électronique et actionnées pneumatiquement ou mécaniquement ou électriquement pour empêcher la dispersion de chaleur pendant le passage des lentilles en entrée 10 ou en sortie du four.

7) Installation automatique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est pourvue d'une série de souffleurs d'air froid joints à un compresseur d'air et placés près des fentes de sortie, formés d'un corps central, dans 15 lequel circule de l'eau de refroidissement et d'une conduite dans le même contenu, dans laquelle passe l'air comprimé et qui se termine avec un embout auquel est appliquée une capsule interchangeable, pourvue d'un ou plusieurs convergents pour le soufflage de l'air à haute pression sur un ou plusieurs points déterminés 20 des lentilles à la sortie du four à l'état de presque amollissement pour provoquer une rapide diminution thermique, en moyenne de 600°C à 200°C dans la fraction de temps de 2" à 4" environ, saute thermique qui permet précisément la trempe ou durcissement 25 forcé des lentilles qui peuvent résister à des déterminées forces de chocs et à des pressions contrôlables élevant le degré de sûreté des lentilles contre les chocs.

8) Installation automatique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle est douée d'un tableau de commande électronique, qui marche à basse tension de courant 30 électrique comprenant un circuit fondamental, des interrupteurs, de différents organes de commandes, des régulateurs indépendants pour chaque chambre de chauffe du four pour contrôler parfaitement, même au moyen de programmation automatique, les cycles de travail et le fonctionnement séquentiel des différents organes

composants l'installation, objet de l'invention.

9) Installation automatique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle possède les appareils nécessaires pour le réglage, le mesurage et la temporisation de la pression des souffleurs d'air, minutant pour chaque particulière qualité, épaisseur et modèle des lentilles, la qualité de la trempe même et un spécial régulateur horizontal et un régulateur vertical à fonctionnement manuel ou automatique de l'inclinaison, de la hauteur et de la distance des 10 souffleurs d'air des lentilles selon le type du verre, mesure et épaisseur , chaque autre moyen apte à correspondre à toutes les spéciales exigences techniques dont l'installation a besoin.

PL. UNIQUE

2187712

